Aus der medizinischen Universitätsklinik Halle (Saale)
Direktor: Prof. Dr. Th. Brugsch.

Die Norm des Harnsäurespiegels im Blute.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

Hohen Medizinischen Fakultät
der Vereinigten Friedrichs-Universität Halle-Wittenberg

vorgelegt von

Günter Schmidt
Badearzt in Bad Kudowa

1934

Buchdruckerei Thiele, Gütersloh/Westf.

Aus der medizinischen Universitätsklinik Halle (Saale)
Direktor: Prof. Dr. Th. Brugsch.

Die Norm des Harnsäurespiegels im Blute.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

Hohen Medizinischen Fakultät

der Vereinigten Friedrichs-Universität Halle-Wittenberg

vorgelegt von

Günter Schmidt

Badearzt in Bad Kudowa

Buchdruckerei Thiele, Gütersloh/Westf.

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Vereinigten Friedrichs-Universität Halle-Wittenberg.

Dekan: Prof. Dr. Wätjen.
Referent: Prof. Dr. Thr. Brugsch.
Korreferent: Geheimrat Prof. Dr. Abderhalden.

Mündliche Prüfung am 28. Februar 1934.

Vorwort.

Die Anregung zur vorliegenden Arbeit erhielt ich von meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Prof. Dr. Brugsch. Für Hinweise und Unterstützung während der Durchführung der Arbeit bin ich ihm zu großem Danke verpflichtet.

Ferner danke ich auch der Laborantin der Klinik, Fräulein Pietschke, für ihre tatkräftige Unterstützung.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41544723_0021

Im folgenden wird an Hand eines großen Untersuchungsmaterials über den Blutharnsäurewert der Norm berichtet. Die Berechnung der Norm geschieht nach den Regeln dere Variationslehre, wobei zweckmäßig für die Normierung die quadratische Abweichung [6]) zugrunde gelegt wird. Auch ist die Kenntnis des Fehlers der Harnsäurebestimmung im Blut notwendig.

Das Material, das den vorliegenden Untersuchungen zugrunde gelegt ist, stammt aus dem Laboratorium der Medizinischen Universitätsklinik Halle. Die Harnsäurewerte sind nach der Methode von Morris und Macleod bestimmt, die Enteiweißung wurde nach Folin und Wu vorgenommen [6]).

Die Bestimmungen wurden in folgender Weise ausgeführt: Nach Enteiweißung nach Folin und Wu wird die Abtrennung von die colorimetrische Bestimmung der Harnsäure störenden Blutbestandteilen durch die Darstellung der Zinkverbindung der Harnsäure bewirkt. Es werden 25 ccm des klaren nach Folin und Wu erhaltenen Filtrates mit 15 ccm Wasser, 1 ccm 2,5%iger Chlorzinklösung und 1 ccm 10%igen wasserfreien Sodas versetzt, wobei die Reaktion auf Lackmus alkalisch wird. Es wird zentrifugiert und der Niederschlag in 3—4 Tropfen Salzsäure und 5 ccm Wasser gelöst. Jetzt fügt man 2,5 ccm 10%ige Natriumcyanidstammlösung nach Benedict und Hitschock zu und überführt in einen 25-ccm-Meßkolben. Nun stellt man aus 0,5 ccm und 1 ccm der Natriumcyanidstammlösung zwei Vergleichslösungen in zwei Meßkolben von 50 ccm Inhalt her, die 0,1 und 0,2 mg-% Harnsäure entsprechen, setzt zu jeder 5 ccm Cyanid und 30 ccm Aqua destillata zu. Dann gibt man zu der unbekannten Lösung 0,5 ccm, zu den beiden Vergleichslösungen 1 ccm Arseno-18-Wolframsäure, schüttelt, füllt auf und colorimetriert nach 1 Min. [6]). — Die bei diesen Verfahren benutzte Blaufärbung einer als Reagens verwandten Polyphosphorwolframsäure beruht darauf, daß diese Säuren leicht unter Bildung von blauem Wolframpentoxyd (W_2O_5) Sauerstoff an oxydable Verbindungen abgeben. Diese Eigenschaft ist hier ebenso unspezifisch wie etwa beim Kaliumpermanganat. Es geben somit alle reduzierenden Stoffe (HNO_2 macht eine Ausnahme) mit dem verwandten Reagens eine Blaufärbung. Auch tierische und pflanzliche Farbstoffe — Hämoglobin und Chlorophyll — reduzieren kräftig mit Blaufärbung und auch bei Vorhandensein von Eiweißhydrolysaten bestehen Fehlerquellen [7]). Daher ist die Isolierung der Harnsäure notwendig.

Die Enteiweißung wird folgendermaßen ausgeführt: Zu einem Volumen Blut bzw. Serum werden 7 Volumen Wasser, 1 Volumen 10%ige Natriumwolframatlösung und 1 Volumen $^2/_3$ n-Schwefelsäure zugesetzt. (Die Serumverdünnung beträgt 1 : 10).

Die Autoren Morris und Macleod sagen, daß ihre Methode der Harnsäurebestimmung im Blut und Serum oft erheblich höhere Werte ergibt als nach Folin und Wu erhalten werden. Jedoch konnte in allen Fällen eine annähernde Uebereinstimmung der Ergebnisse beider Verfahren hergestellt werden, wenn das Folin-Wu sche Verfahren nach Zusatz von 10 ccm einer 10%igen Lösung von Kaliumoxalat auf je 20 ccm Filtrat ausgeführt wurde. Für dies Verhalten gibt es nur eine Erklärung, nämlich, daß im Blut ein Teil der Harnsäure in einer zweiten Form, in der sie durch das gewöhnliche Folin-Wu sche Verfahren nicht mitbestimmbar ist, vorhanden ist [8]). Bei dem den vorliegenden Untersuchungen zugrunde gelegten Verfahren zeigt also der gefundene Harnsäurewert die Summe beider Harnsäureformen an. — R. Vladesco gibt zwei weitere Fehlerquellen der Blutharnsäurebestimmungen an. Einmal ist der gefundene Harnsäurewert vom Grade der Hämolyse, d. h. vom Grade der Verdünnung und der Dauer ihres Bestehens abhängig. Vladesco führt dies auf einen höheren Harnsäuregehalt der roten Blutkörperchen dem Serum gegenüber zurück [9]), während meines Erachtens auch die reduzierende Wirkung des aus den Blutkörperchen ausgetretenen Hämoglobins zur Erklärung herangezogen werden müßte. Ferner weist derselbe Autor darauf hin, daß die Intensität der erzielten Blaufärbung der benutzten Lösung von der Zeit abhängig ist, in der sie sich im Kontakt mit der Luft befindet, weswegen er die colorimetrische Bestimmung für unzureichend hält und sie durch eine Titrationsmethode ersetzen will [10]). Bei den vorliegenden Untersuchungen sind die hierdurch bedingten Fehler dadurch möglichst gering gehalten, daß die Zeit, nach der colorimetriert wurde, bei allen Proben die gleiche war, nämlich 1 Minute betrug.

Den vorliegenden Untersuchungen sind 4268 Harnsäurewerte zugrundegelegt, für die sich als Mittelwert 4,28 mg-% ergibt. Schaltet man jedoch alle die Fälle aus, bei denen der Blutharnsäurespiegel durch irgendeine Erkrankung wesentlich beeinflußt ist, und berücksichtigt nur die Werte, die von Patienten gewonnen sind, deren Erkrankung in keinem Zusammenhang mit dem Blutharnsäurespiegel stand, und begrenzt auch das Material auf Harnsäurewerte, die zwischen 2 und 5 mg-% liegen, so ergibt sich aus 2000 solchen Harnsäurebestimmungen als Harnsäurewert der Norm im Blute der Wert 3,53 mg-%. Hierbei sind also Fälle von Urämie, Nephritis, Leukämie, Polycytämie, Hypertonie, Akromegalie, Arthritis urica und rheumatica von der Statistik ausgeschlossen worden. Durch die Begrenzung des Materials auf Harnsäurewerte zwischen 2 und 5 mg-%, die mit der praktischen Erfahrung und den Angaben der Literatur gut übereinstimmt, sind auch durch andere Störungen wie Fettleibigkeit, Diabetes, manche Lebererkrankungen, fieberhafte Erkrankungen u. dgl. bedingte pathologische Werte unberücksichtigt geblieben.

Als Grenzen der Breiten der Norm bezeichnet man vom Mittelwert ausgehend der Werte $M \mp 2\sigma$, wobei die Streuung: $\sigma = \sqrt{\frac{\Sigma p.D^2}{n}}$ mit 0,7201 mg-% errechnet wurde. Hierbei bedeutet p die Anzahl der Varianten jeder Klasse, D den Abstand des Klassenmittelpunktes vom Mittelwert (M), ausgedrückt in Teilen bzw. Vielfachen der Klassenbreite, n die Gesamtzahl aller in der Statistik erfaßten Individuen, so daß $n = Ep$ ist. Somit ergeben sich als obere und untere Grenze der Breite der Norm die Werte 2,085 mg-% und 4,967 mg-%. Die gefundene Breite der Norm stimmt also mit der getroffenen Begrenzung des benutzten Materials gut überein.

Der Größe kommt noch eine zweite Bedeutung zu. Sie ist einmal das Maß der Variationsbreite, ferner läßt sich aus ihr der Grad der Unsicherheit finden, mit welcher man von einem beliebigen Wert innerhalb der Breite der Norm auf den Mittelwert der Variationsreihe schließen kann. Diese Unsicherheit oder der mittlere Fehler m des Mittelwertes, der nach der Formel $m = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$ berechnet wird, ergibt für den vorliegenden Fall m gleich 0,161 mg-%. Der mittlere Fehler des Mittelwertes beträgt somit nur 5,58% der Breite der Norm. Er ist also verhältnismäßig gering, was auf die große Zahl der zugrunde gelegten Untersuchungen zurückzuführen ist [11]).

Der Mittelwert bei den keiner Auswahl unterworfenen Fällen liegt mit 4,28 mg-% um 0,75 mg-% höher als der normale Blutharnsäurewert. Diese Verschiebung ist, wenn man betrachtet, daß von den 4268 Werten nur 1128, also nur 26,4% aller erfaßten Werte außerhalb der Breite der Norm liegen, recht groß. Daß diese verhältnismäßig große Differenz beider Mittelwerte wirklich durch die ungleichmäßige Verteilung der Varianten beiderseits außerhalb des Bereiches der Norm bedingt ist und fast nicht durch eine andersartige Verteilung der auf Gruppen innerhalb der normalen Variationsbreite entfallenden Harnsäurewerte bewirkt ist, läßt sich durch die Bestimmung des Mittelwertes für den entsprechenden Teil der Kurve zeigen. Unter den 4268 Harnsäurewerten sind 3140, die zwischen 2,0 und 5,0 mg-% betragen und für die sich als Mittelwert m = 3,593 mg-% ergibt, dessen Unterschied gegenüber dem normalen Mittelwert mithin nur 0,06 mg-% beträgt. Von den 3140 innerhalb der Grenzen liegenden Harnsäurewerten sind 2000 als normale Werte anzusehen, während die übrigen 1140 Werte = 26,74% aller Fälle von Kranken stammen, deren Blutharnsäurespiegel durch ihre Krankheit verändert sein kann. Diese 26,74% aller Werte, die in den Bereich der Norm fallen, machen nur 8% der Erhöhung des pathologischen Mittelwertes der 4268 Harnsäurewerte gegenüber dem Normalen aus, während die übrigen 26,4% = 1128 pathologischen Werte außerhalb des Bereiches der Norm das Hauptkontingent, nämlich 92% dieser Erhöhung ausmachen.

Der Blutharnsäurespiegel bei einzelnen Erkrankungen.

Die Mittelwerte des Blutharnsäurespiegels bei einzelnen Erkrankungen, zu deren Bestimmung komplikationslose Krankheitsfälle benutzt worden sind, sind in folgender Tabelle zusammengestellt.

Teilt man die Erkrankungen des Harnabsonderungs-Apparates nach dem erhöhten oder erniedrigten Blutharnsäurespiegels in 2 Gruppen ein, so fallen unter die Gruppe mit erhöhtem Harnsäurespiegel Nephritiden, Nephrosen, Nephroskle, rose, Urämie, Eklampsie, Prostatahypertrophie, Prostata-Ca und Prostatitis, also Erkrankungen, die eine Schädigung des sezernie-

Erkrankung	Mittelwert mg	Zahl der Fälle	Erkrankung	Mittelwert mg	Zahl der Fälle
Alle Nephritiden . . .	5,99	246	Struma	3,35	5
Chronische Nephritiden	7,30	68	Myxödem	3,45	5
Nephrose	7,68	7	Policytämie	4,27	11
Nephrosklerose	6,65	22	Myeloische Leukämie . .	7,75	13
Hydronephrose . . .	4,625	4	Lymphatische Leukämie .	3,42	9
Pyonephrose	3,85	5	Ikterus	3,6	68
Urämie	11,09	29	Cholecystitis	2,83	6
Eklampsie einschließlich prä- und posteklamptischer Zustände . . .	5,05	5	Cholangitis	4,18	3
			Cholelithiasis	4,375	4
			Lebercirrhose	3,35	15
Prostatahypertrophie . .	5,05	14	Leberatrophie	1,18	1
Prostatitis	6,1	1	Alle Leber- und Gallensystemerkrankungen .	3,54	97
Prostatacarcinom . . .	5,7	1			
Pyelitis	3,23	48	Carcinome	3,6	34
Cystitis	3,87	12	Davon:		
Cystopyelitis	3,18	18	Lebercarcinom mit Ikterus	2,17	3
Nephrolitiasis	3,9	33			
Arthritis urica	5,83	71	Gallenblasencarcinom mit Ikterus	2,2	1
Arthritis rheumatica . .	2,615	38			
Arthritis deformans . .	3,48	11	Magen- und Gallenblasencarcinom	2,2	1
Hypertonie	4,59	236			
Herzfehler	4,78	298	Ulcus ventriculi . . .	3,94	21
Herzfehler dekompensiert	6,18	59	Enteroptose	5,43	3
Coronarsklerose	7,25	4	Asthma bronchiale . . .	3,52	20
Diabetes mellitus . . .	4,25	108	Asthma cardiale . . .	4,20	9
Diabetes mellitus mit Aceton und Acetonessigsäure im Harn . .	4,84	16	Bleivergiftung	4,92	6
			Bronchopneumonie . .	6,69	4
			Bronchitis	3,75	4
Diabetes mellitus mit nur Aceton	4,16	17	Pneumonie	3,86	19
			Lungentuberkulose . .	3,375	8
Adipositas	4,69	27	Bronchiektasien . . .	2,83	3
Endogene Fettsucht . .	5,36	9	Emphysem	3,45	5
Akromegalie	1,9	2	Pleuritis	3,0	8
Schilddrüsenerkrankung .	3,45	38	Apoplexien	4,37	47
Davon:			Morbus Addison . . .	3,2	1
Basedow und Thyreotoxikosen	3,45	28	Tetanie	3,2	3
			Ammoniakvergiftung . .	5,5	1

renden Apparates der Nieren darstellen oder die zu einer Retention von Harn- und harnfähigen Substanzen führen. Der Mittelwert dieser Nierenerkrankungsgruppe beträgt 5,48 mg-%. In die andere Gruppe fallen Cystitis, Pyelitis, Cystopyalitis und Nephrolithiasis. Der Mittelwert dieser Gruppe beträgt 3,80 mg-%.

Unter den Arthritiden weist die Gicht den höchsten Harnsäurespiegel auf, während dieser bei der Arthritis rheumatica beträchtlich erniedrigt ist, was sich wohl zur Differentialdiagnose verwenden ließe, da der Blutharnsäurespiegel bei der Arthritis deformans normales Verhalten zeigt. Bei der Betrachtung der Kurven der Harnsäurewerte bei Hypertonie und Herzfehlerkranken fällt die weitgehende Parallelität beider Kurven auf. Für beide ist der Blutharnsäurespiegel erhöht. Für die Hypertonie ließ sich keine Beziehung zwischen der Höhe des Blutharnsäurespiegels und der Blutdruckhöhe oder auch der Differenz von maximalem und minimalem Blutdruck auffinden. Bei dekompensierten Herzfehlern wird häufiger ein erhöhter Blutharnsäurewert gefunden als bei noch kompensierten Vitien. Die Coronarsklerose fällt durch hohe Werte, die alle über 5 mg-% liegen, auf.

Von den Stoffwechselkrankheiten lassen der Diabetes und die durch Schilddrüsenfunktionsstörungen hervorgerufenen Krankheitsbilder keine Beziehungen zum Blutharnsäurespiegel erkennen. Ebenso verhält sich die unkomplizierte Fettleibigkeit, während die endogen bedingte Fettsucht durch beträchtlich erhöhte Werte auffällt, ohne daß jedoch eine Abhängigkeit des Harnsäurespiegels von der Körperfülle oder das Umgekehrte nachweisbar ist.

Die bei der Akromegalie gefundenen Werte stimmen mit denen in der Literatur angegebenen Werten gut überein [16]).

Aus der geringen Zahl der Polycytämiewerte läßt die Formel:

$$U = \frac{L \cdot Hb}{E} F$$

ableiten, durch die Blutharnsäurespiegel und Daten des Blutbildes miteinander in Beziehung gesetzt werden und wobei L die Leukocytenzahl, Hb den Hämoglobingehalt in Prozenten und E die Zahl der Erythrocyten bedeutet. Der Faktor F beträgt, aus diesen wenigen Fällen berechnet, 1,5. Beträchtlich ist der Blutharnsäurespiegel auch bei myeloischer Leukämie erhöht, besonders nach den mit erhöhtem Zellzerfall einhergehenden therapeutisch angewandten Bestrahlungen. Aber weder bei dieser noch bei der lymphatischen Leukämie ist eine Abhängigkeit des Blutharnsäurespiegels von Komponenten des Blutbildes nachweisbar.

Unter den Leber- und Galensystem-Erkrankungen fällt die Kurve der Ikteruswerte durch ausgesprochene Zweigipflichkeit auf, so daß sich deutlich die Gruppe der Ikterusfälle mit

erhöhten Blutharnsäurewerten von der mit erniedrigten Werten unterscheiden läßt.

Bei den Carcinomen fällt auf, daß die mit Ikterus einhergehenden Leber- und Gallenblasen-Ca beträchtlich erniedrigte Blutharnsäurewerte aufweisen. In den Fällen, wo die sich enterotrop dem Darm zuwendende Harnsäure an der Ausscheidung verhindert wird (Ausscheidung durch Galle, Darmsaft, Pankreassaft und Magensaft), finden sich durchweg beträchtlich erhöhte Blutharnsäurewerte, wie folgende geringe Zahl von Einzelwerten zeigen mag. Eine Ausnahmestellung nehmen nur die Leber- und Gallenblasentumoren und Cholelithiasisfälle ein, die mit gröberen ikterischen Erscheinungen einhergehen, wo der Blutharnsäurespiegel gerade entgegengesetztes Verhalten zeigt.

Blutharnsäurewert	Diagnose
7,1	Pankreaskopfschwellung
5,7	Chronische Obstipation
5,3	Darmspasmen
5,1	„
3,9	„

Während bei Magenulcus der Harnsäurespiegel im Blut nur etwas erhöht ist, liegt der beträchtlich erhöhte Mittelwert bei Enteroptose außerhalb der Breite der Norm.

Von den asthmatischen Zuständen zeigt nur das Asthma cardiale eine größere Erhöhung des Blutharnsäurespiegels. Auch der Mittelwert der Blutharnsäure bei Bleivergiftung ist wesentlich erhöht.

Von den Lungenerkrankungen weist die Broncho-Pneumonie beträchtlich erhöhte Blutharnsäurewerte auf, während sie weder bei der Bronchitis noch bei der Pneumonie allein fast nicht erhöht sind. Lungentuberkulose und Emphysem zeigen normales Verhalten des Blutharnsäurespiegels, während dieser bei Bronchiektasien und Pleuritis erniedrigt ist.

Das Verhalten des Blutharnsäurespiegels bei Apoplexien ist wechselnd.

Gegenüberstellung von Bestimmungen der Blutharnsäure nach den Methoden von Thannhauser und Morris und Macleod.

Zum Vergleich der in dieser Arbeit gefundenen Werte mit den nach anderen Methoden gewonnenen sind 98 Blutharnsäurebestimmungen außer nach der bei dieser Arbeit zugrunde gelegten Methode von Morris und Macleod auch gleichzeitig nach der Thann-

hauserschen Methode ausgeführt. Jedoch ist nach dem Vorschlage von A. Blankenstein die Enteiweißung nicht nach Thannhauser, sondern nach Folin ausgeführt, wobei aber nicht 1/3 n-Schwefelsäure, sondern 2/3 n-Schwefelsäure verwandt wurde, da die erste nicht ausreichte. Ausführung der Methode Literaturangabe [13]).

Beim Vergleich von 25 Werten nach beiden Methoden ceteris paribus gefunden und bei Erkrankungen bestimmt, die den Blutharnsäurespiegel nicht wesentlich beeinflussen, zeigt sich, daß die Methode nach Thannhauser wesentlich niedrigere Werte ergibt als die Methode nach Morris und Macleod [13]). Der Mittelwert der nach Thannhauser ausgeführten Bestimmungen beträgt 2,81 mg-%, der nach Morris und Macleod bestimmte Wert 4,07 mg-%. Die mittlere Differenz beider Mittelwerte beträgt demnach 1,26 mg-%, d. h. man muß zu einem nach Thannhauser gefundenen Werte 44,84% desselben addieren, um den entsprechenden Wert nach Morris und Macleod zu erhalten, und man muß umgekehrt von einem Morris und Macleod gefundenen Wert 30,80% desselben substrahieren, um den entsprechenden Wert nach Thannhauser zu erhalten. Ein Vergleich von 98 nicht besonders ausgewählten Harnsäurebestimmungen nach beiden Methoden ergibt nach Morris und Macleod als Mittelwert 5,564 mg-%, nach Thannhauser 4,495 mg-%. Die mittlere Differenz beträgt dann 1,069 mg-%. Man erhält also den Wert nach Thannhauser, wenn man 19,2% des Wertes nach Morris und Macleod von demselben subtrahiert und man addiert zu de mnach Thannhauser gefundenen Wert 23,7% desselben und findet so den entsprechenden Wert nach Morris und Macleod. Der Unterschied der mittleren Differenzen beider Methoden variiert, je nach der Auswahl der Fälle, da bei manchen pathologischen Werten die Thannhausersche Methode höhere Werte als die nach Morris und Macleod ergibt, wodurch die Differenz der Mittelwerte verringert wird. Die Hälfte dieser sich abnorm verhaltenden Werte wird von Hypertonie und Vitium cordis gestellt, die auch hier eine gewisse Parallelität ihres Verhaltens zeigen. Läßt man die 10 sich so abnorm verhaltenden Fälle unberücksichtigt, so beträgt die mittlere Differenz für die verbleibenden 88 Werte 1,364 mg-%, also nur 0,14 mg-% mehr als bei den normalen Fällen. Man erhält in diesem Fall den Wert nach Tannhauser, indem man von dem nach Morris und Macleod gefundenen Wert 24,5% desselben subtrahiert oder den nach Morris und Macleod, indem man zu dem Thannhausersche Wert 32,5% desselben addiert. Ferner zeigt sich, daß bei Hypertonie und Herzfehlern die Differenz der Mittelwerte nach beiden Methoden proportional der Höhe der gefundenen Werte steigt; den höchsten Wert erreicht diese Differenz der Mittelwerte mit 2,0 mg-% bei den Nephritiden. Sie wird nur noch von der lymphatischen Leukämie mit 3,15 mg-% übertroffen.

Blutharnsäurewerte in Serum und Plasma vor und nach Zusatz von Harnsäure nach den Methoden von Morris und Macleod und von Thannhauser.

Bei der nicht unwesentlichen Abweichung der nach beiden Methoden gefundenen Werte voneinander sind nun, um die genauere der beiden Methoden zu ermitteln, in dem durch Aderlaß gewonnenen Blut jedes von 6 Patienten nach beiden Methoden die Blutharnsärewerte sowohl im Serum als auch im Plasma bestimmt. Dann wurde zum Serum und zum Plasma je 1 ccm einer 4‰igen Harnsäurelösung zugefügt, und nun wieder in beiden die Blutharnsäure nach beiden Methoden bestimmt.

Hierbei zeigt sich, daß man nach beiden Methoden im Plasma höhere Werte als im Serum erhält und daß die Methode nach Thannhauser im Serum niedrigere Werte ergibt als die nach Morris und Macleod. Beim Vergleich der Werte nach beiden Methoden im Plasma ergibt sich, daß in den 6 Fällen 4mal ein niedrigerer Wert nach Thannhauser, 2mal ein niedrigerer nach Morris und Macleod gefunden wurde. Fügt man nun zu jedem Serum und Plasma 4 mg reine Harnsäure (1 ccm einer 4%igen Lösung) zu und bestimmt nun wieder nach beiden Methoden die Blutharnsäure, so findet sich nach Morris und Macleod im Serum von der zugefügten Harnsäure 9% und im Plasma 4,5% zu viel wieder, während nach Thannhauser im Serum von der zugefügten Harnsäure 2,5% und im Plasma nur 1,92% zu wenig wieder gefunden wird. Den größten Fehler weist also die Bestimmung der Harnsäure nach Morris und Macleod im Serum auf, am geringsten ist er bei der Bestimmung nach Thannhauser im Plasma, was somit die von den hier untersuchten Methoden die geeignetste Art für die Bestimmung des Blutharnsäurespiegels ist. Für die nach Morris und Macleod bestimmten Werte erscheint eine Reduktion gemäß dem größeren Fehler erforderlich.

Zusammenfassung.

Im Blute wird nach der Methode von Morris und Macleod mit Enteiweißung nach Folin und Wu der Harnsäurewert der Norm aus 2000 entsprechend ausgewählten Harnsäurebestimmungen mit 3,53 mg-% gefunden, während aus 4268 keiner Auswahl unterworfenen Blutharnsäurebestimmungen der Mittelwert 4,28 mg-% beträgt. Die Grenzen der Breite der Norm sind die Werte 2,085 mg-% und 4,967 mg-%. Der mittlere Fehler des Mittelwertes beträgt 0,161 mg-% = 5,58% der Breite der Norm.

Die weitere Bestimmung des Blutharnsäurespiegels bei einer Anzahl von Erkrankungen zeigt hier ein verschiedenartiges Verhalten desselben. So zerfallen die Erkrankungen des uropoetischen Systems in 2 Gruppen, die sich bezüglich des Blutharnsäurespiegels entgegengesetzt verhalten. Aehnlich stehen sich von den Gelenkerkrankungen die Arthritis urica und Arthritis rheumatica gegenüber. Eine weitere Gruppe bilden die Erkrankungen, die die Situation der Arteriosklerose und vor allem der Arteriolosklerose bedingt, bei denen der Blutharnsäurespiegel erhöht ist. Hierbei ist die Harnsäureüberladung des Blutes bei der Coronarsklerose noch höher als bei der Manifestation des sklerotischen Prozesses an den Nierengefäßen. Die niedrigsten Werte finden sich bei Akromegalie und Leberatrophie, während der höchste Mittelwert wie auch der höchste Blutharnsäurewert überhaupt bei der Urämie erreicht wird.

Ein Vergleich der Methoden von Morris und Macleod und von Thannhauser an nach beiden Methoden ceteris paribus bestimmten Werten zeigt, daß die Methode nach Thannhauser im allgemeinen wesentlich niedrigere Werte ergibt.

Ein Vergleich der Blutharnsäurewerte im Serum und Plasma des gleichen Blutes vor und nach Zusatz von Harnsäure an mehreren Fällen nach den Methoden von Morris und Macleod und von Thannhauser ergibt, daß die zu dieser Arbeit benutzte Methode der Blutharnsäurebestimmung nach Morris und Macleod im Serum den größeren Fehler aufweist. Danach findet man außer der zugefügten Harnsäuremenge noch 9% zu viel wieder. Bei der Bestimmung nach Thannhauser im Plasma wird von der zugefügten Harnsäuremenge 2% zu wenig gefunden. Für die nach Morris und Macleod erhaltenen Werte ist daher eine Reduktion gemäß dem größeren Fehler erforderlich.

Literaturverzeichnis.

[1]) Morris u. Macleod: Dtsch. Arch. klin. Med. **140,** H. 5/6 (1923). — [2]) Morris u. Macleod: Z. exper. Med. **99,** H. 4/5 (1924). — [3]) Schittenhelm, a. u, Harpuder, K.: Z. exper. Med. **27,** H. 1/2 (1922). — [4]) Brugsch, Th. u. Kristeller, L.: Dtsch. med. Wschr. **40,** Nr. 15 (1914). — [5]) Steinitz, E.: Dtsch. med. Wschr. **40,** Nr. 19 (214). — [6]) Morris, J. L. u. Macleod, A. G.: J. of biol. Chem. **50,** Nr. 1 (1922). — [7]) Folin u. Wu: Biochem. Z. **205.** — [8]) Folin u. Wu: J. of biol. Chem. **50,** Nr. 1 (1922). [9]) Vladesco, R.: C. r. Soc. Biol. Paris **90,** Nr. 6. — [10]) Vladesco, R.: Bull. Soc. Chem. biol. Paris **10,** Nr. 4. — [11]) Johannsen, W.: Die Elemente der exakten Erblichkeitslehre. 3. dtsch. Aufl. Jena 1926. — [12]) Guttentag, O. E.: Zbl. inn. Med. **46,** Nr. 47. — [13]) Brugsch, Th. u. Rother, J., Hoppe-Seylers Zschr. f. physiolog. Chem. Bd. 143, H. 1/3 (1925). Z. physiol. Chem. **143** (1925). — [14]) Morris u. Macleod: Th. Brugsch, Lehrbuch der inneren Medizin. 1931. — [15]) Litzner, St.: Zbl. inn. Med. **46,** Nr. 15, 330—333 (1925). — [16]) Schittenhelm, A. u. Harpuder, K.: Z. exper. Med. **27,** H. 1/2, 50—53 (1922). — [17]) Perroncito, A.: Riforma med. **40,** Nr. 11 (1924). — [18]) Bollmann, Frank, Mann, Mageth. Amer. J. Physiol. **72,** Nr. 3 (1925). — [19]) Blankenstein, A.: Biochem. Z. **238,** Nr. 461.

Lebenslauf.

Am 3. 2. 1907 wurde ich, Günter Schmidt, in Rostock i./M. als Sohn des Ingenieurs Robert Schmidt und seiner Ehefrau Agnes geb. Fibiger geboren. Ich bin preußischer Staatsangehöriger und evangelischer Konfession. Ich besuchte in Rostock das Realgymnasium, wo ich Ostern 1927 das Abiturientenexamen bestand. Dann widmete ich mich hier an der Universität zu Rostock dem Studium der Medizin, bestand hier auch 1929 die ärztliche Vorprüfung mit gut. Dann setzte ich mein Studium in Halle fort, wo ich auch 1933 das medizin. Staatsexamen bestand. Meine Praktikantenzeit verbrachte ich an der Med. Universitätsklinik zu Halle. Am 28. Febr. 1934 legte ich die mündliche Doktorprüfung ab, im März 1934 wurde ich approbiert.